

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-328810

(43)Date of publication of application : 19.12.1995

(51)Int.Cl.

B23B 27/14

B23P 15/28

C04B 35/56

C04B 41/89

C23C 16/34

C23C 16/36

C23C 16/40

(21)Application number : 06-141123

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 31.05.1994

(72)Inventor : YOSHIMURA HIRONORI

OSADA AKIRA

UNOU KENICHI

**(54) SURFACE COVERED TUNGSTEN CARBIDE RADICAL CEMENTED CARBIDE CUTTING TOOL HAVING HARD OVERLAYER SUPERIOR IN INTERLAYER ADHESION PERFORMANCE**

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To exhibit superior cutting performance for a long time in the case of being used for cutting soft steel, etc., having high cutting resistance by setting a titanium carbide nitride layer into a longitudinally oblong growth crystal structure, crystallizing an aluminum oxide layer in mean layer thickness of a prescribed range, and setting it to a structure mainly consisting of kappa crystal.

**CONSTITUTION:** On the surface of a cemented carbide base body, a hard overlayer which is formed from the first layer consisting of TiN, the second layer consisting of TiCN, the third layer consisting of TiC, the forth layer consisting of TiC or TiCNO having granular crystal structures respectively, and the fifth layer consisting of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> having alpha crystal structure is formed in prescribed mean layer thickness in the range of 3-30 $\mu$ m. In this case, the second TiCN layer is set to a longitudinally oblong growth crystal structure and the fifth Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> layer is set to a structure mainly consisting of kappa crystal. An interlayer adhesion performance of the hard overlayer is thus improved.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.05.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.08.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3119414

[Date of registration] 13.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of] 10-13586

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 01.09.1998

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-328810

(43) 公開日 平成7年(1995)12月19日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup>         | 識別記号 | 片内整理番号 | P I            | 技術表示箇所 |
|-----------------------------------|------|--------|----------------|--------|
| B 2 3 B 27/14                     |      | A      |                |        |
| B 2 3 P 15/28                     |      | A      |                |        |
| C 0 4 B 35/56                     |      |        |                |        |
| 41/89                             |      | J      |                |        |
|                                   |      |        | C 0 4 B 35/ 56 | U      |
| 審査請求 有 請求項の数 2 F D (全 8 頁) 最終頁に続く |      |        |                |        |

|           |                 |          |  |
|-----------|-----------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平6-141123     | (71) 出願人 | 000006264<br>三菱マテリアル株式会社<br>東京都千代田区大手町1丁目5番1号      |
| (22) 出願日  | 平成6年(1994)5月31日 | (72) 発明者 | 吉村 寛範<br>茨城県結城郡石下町大字古間木1511番地<br>三菱マテリアル株式会社筑波製作所内 |
|           |                 | (72) 発明者 | 長田 晃<br>茨城県結城郡石下町大字古間木1511番地<br>三菱マテリアル株式会社筑波製作所内  |
|           |                 | (72) 発明者 | 李納 健一<br>茨城県結城郡石下町大字古間木1511番地<br>三菱マテリアル株式会社筑波製作所内 |
|           |                 | (74) 代理人 | 弁理士 富田 和夫 (外1名)                                    |

(54) 【発明の名称】 硬質被覆層がすぐれた層間密着性を有する表面被覆炭化タングステン基超硬合金製切削工具

(57) 【要約】

【目的】 硬質被覆層がすぐれた層間密着性を有する被覆超硬合金製切削工具を提供する。

【構成】 被覆超硬合金製切削工具が、超硬合金基体の表面に、粒状結晶組織を有するT<sub>1</sub>Nからなる第1層、縦長成長結晶組織を有するT<sub>1</sub>CNからなる第2層、粒状結晶組織を有するT<sub>1</sub>Cからなる第3層、同じく粒状結晶組織を有するT<sub>1</sub>COまたはT<sub>1</sub>CNO層からなる第4層、およびカッパ型結晶を主体とした組織を有するA<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>からなる第5層、さらに必要に応じて粒状結晶組織を有するT<sub>1</sub>Nからなる第6層で構成された硬質被覆層を3～30μmの範囲内の所定の平均層厚で形成したものからなる。

(2) 特開平7-328810

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 全体的に均質な炭化タングステン基超硬合金基体、または表層部に結合相富化帯域を有する炭化タングステン基超硬合金基体の表面に、いずれも粒状結晶組織を有する窒化チタンからなる第1層、炭窒化チタンからなる第2層、炭化チタンからなる第3層、および炭酸チタンまたは炭窒酸チタンからなる第4層、並びにアルファ型結晶組織を有する酸化アルミニウムからなる第5層で構成された硬質被覆層を3～30μmの範囲内の所定の平均層厚で形成してなる表面被覆炭化タン

グステン基超硬合金製切削工具において、上記第2層の炭窒化チタン層を縦長成長結晶組織とし、かつ上記第5層の酸化アルミニウム層をカップ型結晶を主体とした組織とすることを特徴とする硬質被覆層がすぐれた層間密着性を有する表面被覆炭化タングステン基超硬合金製切削工具。

【請求項2】 全体的に均質な炭化タングステン基超硬合金基体、または表層部に結合相富化帯域を有する炭化タングステン基超硬合金基体の表面に、いずれも粒状結晶組織を有する窒化チタンからなる第1層、炭窒化チタンからなる第2層、炭化チタンからなる第3層、および炭酸チタンまたは炭窒酸チタンからなる第4層、並びにアルファ型結晶組織を有する酸化アルミニウムからなる第5層、さらに粒状結晶組織を有する窒化チタンからなる第6層で構成された硬質被覆層を3～30μmの範囲内の所定の平均層厚で形成してなる表面被覆炭化タングステン基超硬合金製切削工具において、

上記第2層の炭窒化チタン層を縦長成長結晶組織とし、かつ上記第5層の酸化アルミニウム層をカップ型結晶を主体とした組織とすることを特徴とする硬質被覆層がすぐれた層間密着性を有する表面被覆炭化タングステン基超硬合金製切削工具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、硬質被覆層がすぐれた層間密着性を有し、したがって切削抵抗の大きい、例えば軟鋼などの切削に用いた場合に長期に亘ってすぐれた切削性能を発揮する表面被覆炭化タングステン基超硬合金製切削工具（以下、被覆超硬切削工具という）に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば特公昭57-1585号公報や特公昭59-52703号公報に記載されるように、全体的に均質な炭化タングステン基超硬合金基体や、結合相形成成分としての例えばCoなどの含有量が基体内部に比して相対的に高い表面部、すなわち表面部に結合相富化帯域を有する炭化タングステン基超硬合金基体（以下、これらを総称して超硬合金基体という）の表面に、化学蒸着法や物理蒸着法を用いて、窒化チタン（以下、TiNで示す）からなる第1層、炭窒化チタン

（以下、TiCNで示す）からなる第2層、炭化チタン（以下、TiCで示す）からなる第3層、炭酸チタン（以下、TiCOで示す）または炭窒酸チタン（以下、TiCNOで示す）からなる第4層、および酸化アルミニウム（以下、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>で示す）からなる第5層、さらに必要に応じてTiNからなる第6層で構成された硬質被覆層を3～30μmの範囲内の所定の平均層厚で形成してなる被覆超硬切削工具が、主に合金鋼や鉄鋼の旋削やフライス切削などに用いられていることはよく知られるところである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】一方、近年の切削機械のFA化はめざましく、かつ切削加工の省力化の要求と相まって、切削工具には汎用性が求められる傾向にあるが、上記の従来被覆超硬切削工具においては、これを合金鋼や鉄鋼などの切削に用いた場合には問題はないが、特に切削抵抗の高い軟鋼などの切削に用いた場合、硬質被覆層の層間密着性が十分でないために、硬質被覆層に層間剥離やチッピングが発生し易く、これが原因で比較的短時間で使用寿命に至るのが現状である。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者等は、上述のような観点から、上記の従来被覆超硬切削工具に着目し、これを構成する硬質被覆層の層間密着性の向上をはかるべく研究を行なった結果、

(a) 上記の従来被覆超硬切削工具を構成する硬質被覆層において、超硬合金基体に対する第1層のTiN層の密着性に問題はないが、第1層のTiN層および第3層のTiC層に対する第2層のTiCN層の密着性、並びに第4層のTiCO層またはTiCNO層および第6層のTiN層に対する第5層のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の密着性が不十分であり、これが原因で層間剥離やチッピングが発生し易くなること。

(b) 上記の従来被覆超硬切削工具を構成する硬質被覆層において、第1層のTiN層、第2層のTiCN層、第3層のTiC層、第4層のTiCO層およびTiCNO層、並びに必要に応じて形成される第6層のTiN層はいずれも粒状結晶組織をもち、第5層のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層はアルファ型結晶組織をもつこと。

(c) 上記の従来被覆超硬切削工具を構成する硬質被覆層において、第2層のTiCN層を縦長成長結晶組織とし、かつ第5層のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層をカップ型結晶を主体とする組織（望ましくは、カップ型結晶が50%以上を占め、残りがアルファ型結晶からなる混合組織、または実質的にカップ型結晶からなる組織）とすると、この結果の硬質被覆層はいずれの層間密着性も著しく向上したのになり、したがって切削抵抗の高い被覆材の切削にも層間剥離のチッピングの発生がなく、すぐれた切削性能を長期に亘って発揮すること。

以上(a)～(c)に示される研究結果を得たのであ

3

る。

【0005】この発明は、上記の研究結果にもとづいてなされたものであって、超硬合金基体の表面に、いずれも粒状結晶組織を有するTiNからなる第1層、TiCNからなる第2層、TiCからなる第3層、TiCOまたはTiCNOからなる第4層、およびアルファ型結晶組織を有するAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>からなる第5層、さらに必要に応じて形成される粒状結晶組織を有するTiNからなる第6層で構成された硬質被覆層を、通常の化学蒸着法および/または物理蒸着法を用い、3～30μmの範囲内の所定の平均層厚で形成してなる被覆超硬切削工具において、上記第2層のTiCN層を縦長成長結晶組織とし、かつ第5層のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層をカップ型結晶を主体とした組織とすることにより硬質被覆層の層間密着性を向上せしめた被覆超硬切削工具に特徴を有するものである。

【0006】なお、この発明の被覆超硬切削工具を構成する硬質被覆層のうちの第2層の縦長成長結晶組織を有するTiCN層は、例えば特開平6-8010号公報に記載される通り、

反応ガス組成：容置%で、TiCl<sub>4</sub>：1～10%、CH<sub>4</sub>、CN：0.1～5%、N<sub>2</sub>：0～35%、H<sub>2</sub>：残り、

反応温度：850～950℃、

雰囲気圧力：30～200 torr、

の条件で形成するのが望ましい。一方、粒状結晶組織を有するTiCN層は、通常、

反応ガス組成：容置%で、TiCl<sub>4</sub>：1～5%、CH<sub>4</sub>：2～7%、N<sub>2</sub>：15～30%、H<sub>2</sub>：残り、

反応温度：950～1050℃、

雰囲気圧力：30～200 torr、

の条件で形成される。また、カップ型結晶を主体とする組織を有するAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層は、

反応ガス：容置%で、初期段階の1～120分を、AlCl<sub>3</sub>：1～20%、必要に応じてHCl：1～20%および/またはH<sub>2</sub>S：0.05～5%、H<sub>2</sub>：残り、

とし、以後、AlCl<sub>3</sub>：1～20%、CO<sub>2</sub>：0.5～30%、必要に応じてHCl：1～20%および/またはH<sub>2</sub>S：0.05～5%、H<sub>2</sub>：残り、

反応温度：850～1000℃、

雰囲気圧力：30～200 torr、

の条件で形成される。

【0007】また、この発明の被覆超硬切削工具を構成する硬質被覆層は、超硬合金基体の表面に、まず第1層のTiN層を蒸着し、ついで第2層のTiCN層から第5層のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層まで、さらに必要に応じて第6層のTiN層を順次蒸着することによって形成されるが、前記第2層以降の形成に際して、前記第1層のTiN層中に前記超硬合金基体中のC成分が拡散固溶する場合があります。この場合の第1層は硬質被覆層形成後TiCN層と

(3)

特開平7-328810

4

して存在することになる。

【0008】さらに、上記硬質被覆層の平均層厚は3～30μmとするのがよく、これは、その平均層厚が3μm未満では所望のすぐれた耐摩耗性を確保することができず、一方その平均層厚が30μmを越えると耐欠損性が急激に低下するようになるという理由によるものであり、また第1層のTiN層の平均層厚は0.1～5μm、第2層のTiCN層のそれは3～20μm、第3層のTiC層は1～10μm、第4層のTiCO層またはTiCNO層は0.01～2μm、第5層のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層は0.1～15μm、さらに第6層のTiN層は0.1～5μmの平均層厚とするのが望ましい。

【0009】

【実施例】つぎに、この発明の被覆超硬切削工具を実施例により具体的に説明する。原料粉末として、平均粒径：3μmを有する中粒WC粉末、同5μmの粗粒WC粉末、同1.5μmの(Ti, W)C（重量比で、以下同じ、TiC/WC=30/70）粉末、同1.2μmの(Ti, W)CN（TiC/TiN/WC=24/20/56）粉末、同1.3μmの(Ta, Nb)C（TaC/NbC=90/10）粉末、および同1.2μmのCo粉末を用意し、これら原料粉末を表1に示される配合組成に配合し、ボールミルで72時間湿式混合し、乾燥した後、ISO-CNMG120408（超硬合金基体A～D用）および同SEEN42AFTN1（超硬合金基体E用）に定める形状の圧粉体にプレス成形し、この圧粉体を同じく表1に示される条件に真空焼結することにより超硬合金基体A～Eを製造した。さらに、上記超硬合金基体Bに対して、100 torrのCH<sub>4</sub>ガス雰囲気中、温度：1400℃に1時間保持後、徐冷の炭処理を施し、処理後、基体表面に付着するカーボンとCoを酸およびバレル研磨で除去することにより、表面から10μmの位置で最大Co含有量：15重量%、深さ：40μmのCo富化層を基体表面部に形成した。また、上記超硬合金基体AおよびDには、焼結したままで、表面部に表面から15μmの位置で最大Co含有量：9重量%、深さ：20μmのCo富化層が形成されており、残りの超硬合金基体CおよびEには、前記Co富化層の形成がなく、全体的に均質な組織をもつものであった。さらに、表1には上記超硬合金基体A～Eの内部硬さ（ロックウェル硬さAスケール）をそれぞれ示した。

【0010】ついで、これらの超硬合金基体A～Eの表面に、ホーニングを施した状態で、通常の化学蒸着装置を用い、表2に示される条件で、表3～6に示される組成および結晶組織、さらに平均層厚の硬質被覆層を形成することにより本発明被覆超硬切削工具1～7および従来被覆超硬切削工具1～7をそれぞれ製造した。つぎに、上記本発明被覆超硬切削工具1～5および従来被覆超硬切削工具1～5について、

50

(4)

特開平7-328810

5

6

被削材：軟鋼の丸棒、

切削速度：260m/min、

送り：0.26mm/rev、

切込み：2mm、

切削時間：30min、

の条件での軟鋼の連続切削試験、および、

被削材：軟鋼の角材、

切削速度：240m/min、

送り：0.26mm/rev、

切込み：1.5mm、

切削時間：40min、

の条件での軟鋼の断続切削試験を行ない、いずれの切削

試験でも切刃の逃げ面摩耗幅を測定した。これらの測定\*

\*結果を表4、6に示した。また、上記本発明被覆超硬切削工具6、7および従来被覆超硬切削工具6、7については、

被削材：軟鋼の角材、

切削速度：240m/min、

送り：0.36mm/刃、

切込み：2.5mm、

切削時間：40min、

の条件で軟鋼のフライス切削を行ない、切刃の逃げ面摩耗幅を測定した。この測定結果も表4、6に示した。

【0011】

【表1】

| 種別     | 配合組成 (重量%) |           |            |            |           | 真空焼結条件        |           |              | 内部圧力<br>(H <sub>2</sub> A) |
|--------|------------|-----------|------------|------------|-----------|---------------|-----------|--------------|----------------------------|
|        | Co         | (Ti, W) C | (Ti, W) CN | (Ta, Nb) C | WC        | 真空度<br>(torr) | 温度<br>(℃) | 保持時間<br>(時間) |                            |
| 超硬合金基体 | A          | 6         | -          | 6          | 4<br>(中粒) | 0.10          | 1380      | 1            | 90.5                       |
|        | B          | 5         | 5          | -          | 5<br>(中粒) | 0.05          | 1450      | 1            | 91.0                       |
|        | C          | 9         | 8          | -          | 5<br>(中粒) | 0.05          | 1380      | 1.5          | 90.3                       |
|        | D          | 5         | -          | 5          | 3<br>(中粒) | 0.10          | 1410      | 1            | 91.1                       |
|        | E          | 10        | -          | -          | 3<br>(中粒) | 0.05          | 1380      | 1            | 89.7                       |

【0012】

【表2】

(5)

特開平7-328810

7

8

| 成 品 組 成                        |                    | 製 造 條 件 及 形 成 条 件  |               |            |
|--------------------------------|--------------------|--|---------------|------------|
| 組 成                            | 結 晶 性 質<br>(%:容重%) | 反 応 ガ ス 組 成 (容重%)  | 成 造 条 件       |            |
|                                |                    |  | 圧 力<br>(torr) | 温 度<br>(℃) |
| TiN<br>(第1層)                   | 粒 状                | TiCl <sub>4</sub> :2%, N <sub>2</sub> :25%, H <sub>2</sub> :残  | 50            | 920        |
| TiN<br>(第6層)                   | 粒 状                | TiCl <sub>4</sub> :2%, N <sub>2</sub> :30%, H <sub>2</sub> :残  | 200           | 1020       |
| TiCN                           | 縦長成長               | TiCl <sub>4</sub> :2%, CH <sub>4</sub> ・CN:0.8%, N <sub>2</sub> :20%, H <sub>2</sub> :残  | 50            | 910        |
| TiCN                           | 粒 状                | TiCl <sub>4</sub> :2%, CH <sub>4</sub> :4%, N <sub>2</sub> :20%, H <sub>2</sub> :残   | 50            | 1020       |
| TiC                            | 粒 状                | TiCl <sub>4</sub> :2%, CH <sub>4</sub> :5%, H <sub>2</sub> :残  | 50            | 1020       |
| TiCO                           | 粒 状                | TiCl <sub>4</sub> :2%, CO:6%, H <sub>2</sub> :残  | 50            | 980        |
| TiCNO                          | 粒 状                | TiCl <sub>4</sub> :2%, CO:3%, N <sub>2</sub> :5%, H <sub>2</sub> :残  | 50            | 980        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | K:100%             | 初期段階30分:AlCl <sub>3</sub> :3%, H <sub>2</sub> :残、<br>以後:AlCl <sub>3</sub> :3%, H <sub>2</sub> S:0.2%, CO <sub>2</sub> :5%, H <sub>2</sub> :残                         | 50            | 970        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | K:85%              | 初期段階30分:AlCl <sub>3</sub> :3%, H <sub>2</sub> :残、<br>以後:AlCl <sub>3</sub> :3%, H <sub>2</sub> S:0.2%, CO <sub>2</sub> :6%, H <sub>2</sub> :残                         | 50            | 980        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | K:55%              | 初期段階30分:AlCl <sub>3</sub> :3%, H <sub>2</sub> S:0.05%, H <sub>2</sub> :残、<br>以後:AlCl <sub>3</sub> :3%, H <sub>2</sub> S:0.1%, CO <sub>2</sub> :5%, H <sub>2</sub> :残 | 50            | 1000       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | α:100%             | AlCl <sub>3</sub> :3%, CO <sub>2</sub> :10%, H <sub>2</sub> :残   | 100           | 1020       |

(表中、K:カッパ型、α:アルファ型を示す)

【0013】

\* \* 【表3】

| 層 別         |   | 基 体<br>記号 | 製 造 条 件  |      |           |      |          |      |
|-------------|---|-----------|----------|------|-----------|------|----------|------|
|             |   |           | 第 1 層    |      | 第 2 層     |      | 第 3 層    |      |
|             |   |           | 組 成      | 結晶組織 | 組 成       | 結晶組織 | 組 成      | 結晶組織 |
| 本発明被覆被覆切削工具 | 1 | A         | TiN(0.8) | 粒 状  | TiCN(6.4) | 縦長成長 | TiC(3.0) | 粒 状  |
|             | 2 | A         | TiN(0.4) | 粒 状  | TiCN(3.0) | 縦長成長 | TiC(2.3) | 粒 状  |
|             | 3 | D         | TiN(0.8) | 粒 状  | TiCN(3.6) | 縦長成長 | TiC(2.8) | 粒 状  |
|             | 4 | B         | TiN(1.5) | 粒 状  | TiCN(4.8) | 縦長成長 | TiC(1.2) | 粒 状  |
|             | 5 | C         | TiN(0.1) | 粒 状  | TiCN(5.7) | 縦長成長 | TiC(3.0) | 粒 状  |
|             | 6 | E         | TiN(0.3) | 粒 状  | TiCN(3.6) | 縦長成長 | TiC(1.4) | 粒 状  |
|             | 7 | B         | TiN(0.3) | 粒 状  | TiCN(2.5) | 縦長成長 | TiC(1.5) | 粒 状  |

(表中、括弧内は平均厚厚を示す)

【0014】

【表4】

(6)

特開平7-328810

9

10

| 種別           | 表 質 被 覆 層 |             |                     |        |           |      | 平均厚さ (μm)    |      |
|--------------|-----------|-------------|---------------------|--------|-----------|------|--------------|------|
|              | 第 4 層     |             | 第 5 層               |        | 第 6 層     |      |              |      |
|              | 組成        | 結晶組織        | 組成                  | 結晶組織   | 組成        | 結晶組織 | 連続部          | 断続部  |
| 本発明装置を加工する工具 | 1         | TiCND (0.1) | 粒 状 $Al_2O_3$ (2.5) | K:100% | TiN (0.2) | 粒 状  | 0.13         | 0.19 |
|              | 2         | TiCND (0.1) | 粒 状 $Al_2O_3$ (5.0) | K:85%  | -         | -    | 0.17         | 0.18 |
|              | 3         | TiCND (0.1) | 粒 状 $Al_2O_3$ (5.1) | K:100% | -         | -    | 0.12         | 0.18 |
|              | 4         | TiCO (0.1)  | 粒 状 $Al_2O_3$ (3.0) | K:100% | -         | -    | 0.18         | 0.18 |
|              | 5         | TiCO (0.2)  | 粒 状 $Al_2O_3$ (1.1) | K:55%  | TiN (0.3) | 粒 状  | 0.18         | 0.23 |
|              | 6         | TiCND (0.1) | 粒 状 $Al_2O_3$ (0.6) | K:100% | -         | -    | 0.14 (フライス型) |      |
|              | 7         | TiCND (0.1) | 粒 状 $Al_2O_3$ (0.3) | K:100% | TiN (0.2) | 粒 状  | 0.18 (フライス型) |      |

(表中、括弧内：平均厚さ、K：カバー率を示す)

【0015】

\* \* 【表5】

| 種別           | 基体 | 記号 | 表 質 被 覆 層 |      |            |      |           |      |
|--------------|----|----|-----------|------|------------|------|-----------|------|
|              |    |    | 第 1 層     |      | 第 2 層      |      | 第 3 層     |      |
|              |    |    | 組成        | 結晶組織 | 組成         | 結晶組織 | 組成        | 結晶組織 |
| 従来の装置を加工する工具 | 1  | A  | TiN (0.9) | 粒状   | TiCN (6.0) | 粒状   | TiC (3.3) | 粒状   |
|              | 2  | A  | TiN (0.4) | 粒状   | TiCN (3.2) | 粒状   | TiC (2.0) | 粒状   |
|              | 3  | D  | TiN (0.5) | 粒状   | TiCN (3.4) | 粒状   | TiC (2.9) | 粒状   |
|              | 4  | B  | TiN (1.6) | 粒状   | TiCN (4.7) | 粒状   | TiC (1.3) | 粒状   |
|              | 5  | C  | TiN (0.1) | 粒状   | TiCN (6.5) | 粒状   | TiC (3.0) | 粒状   |
|              | 6  | E  | TiN (0.3) | 粒状   | TiCN (2.5) | 粒状   | TiC (1.4) | 粒状   |
|              | 7  | E  | TiN (0.3) | 粒状   | TiCN (2.4) | 粒状   | TiC (1.5) | 粒状   |

(表中、括弧内は平均厚さを示す)

【0016】

【表6】



(7)

特開平7-328810

11

12

| 種別  | 被覆被覆層 |             |   |        |           |    | 送り距離毎 (mm)                |                   |
|---|-------|-------------|---|--------|-----------|----|---------------------------|-------------------|
|   | 第4層   |             | 第5層                                     |        | 第6層       |    | 送り距離                      | 送り距離              |
|   | 組成    | 組成          | 組成                                      | 組成     | 組成        | 組成 |                           |                   |
| 近<br>来<br>著<br>名<br>な<br>切<br>削<br>工<br>具 | 1     | TiCNO (0.1) | 組成 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (2.4) | α:100% | TiN (0.2) | 組成 | 6.41<br>(チップングあり)         | 6.62<br>(チップングあり) |
|   | 2     | TiCNO (0.1) | 組成 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (5.6) | α:100% | -         | -  | 0.48<br>(チップングあり)         | 0.50<br>(チップングあり) |
|   | 3     | TiCNO (0.1) | 組成 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (8.0) | α:100% | -         | -  | 18.8分でチップングのため寿命          | 8.9分でチップングのため寿命   |
|   | 4     | TiCO (0.1)  | 組成 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (2.8) | α:100% | -         | -  | 12.6分でチップングのため寿命          | 6.8分でチップングのため寿命   |
|   | 5     | TiCO (0.2)  | 組成 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (1.1) | α:100% | TiN (0.2) | 組成 | 7.1分でチップングのため寿命           | 1.5分でチップングのため寿命   |
|   | 6     | TiCNO (0.1) | 組成 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0.5) | α:100% | -         | -  | 23.7分でチップングのため寿命 (フライス10) |                   |
|   | 7     | TiCNO (0.1) | 組成 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0.2) | α:100% | TiN (0.2) | 組成 | 20.7分でチップングのため寿命 (フライス10) |                   |

(注) 送り: 平均送り, α: フライス, 寿命: 寿命が切れるまでの送り距離 (mm)

【0017】

【発明の効果】表3～6に示される結果から、本発明被覆超硬切削工具1～7は、いずれも切削抵抗の高い軟鋼の切削にもかかわらず、硬質被覆層に層間剥離やチップングの発生なく、すぐれた耐摩耗性を示すのに対して、従来被覆超硬切削工具1～7は、硬質被覆層における層間密着性が不十分なために、軟鋼の切削では層間剥離や\*

\*チップングが発生し、比較的短時間で使用寿命に至ることが明らかである。上述のように、この発明の被覆超硬切削工具は、これを構成する硬質被覆層がすぐれた層間密着性を有するので、合金鋼や鉄鋼などの切削は勿論のこと、切削抵抗の高い軟鋼などの切削に用いた場合にも長期に亘ってすぐれた切削性能を発揮するのである。

【手続補正書】

【提出日】平成6年6月6日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【表1】

(8)

特開平7-328810

| 番 別    |   | 配 合 組 成 (重量%) |           |            |            |           | 真 空 焼 結 条 件   |            |              | 内部硬さ<br>(H <sub>1</sub> A) |
|--------|---|---------------|-----------|------------|------------|-----------|---------------|------------|--------------|----------------------------|
|        |   | Co            | (Ti, W) C | (Ti, W) CN | (Ta, Nb) C | WC        | 真空度<br>(torr) | 温 度<br>(℃) | 焼結時間<br>(時間) |                            |
| 超硬合金基体 | A | 5             | —         | 5          | 4          | 真<br>(中級) | 0.10          | 1380       | 1            | 90.5                       |
|        | B | 5             | 5         | —          | 5          | 真<br>(中級) | 0.05          | 1450       | 1            | 91.0                       |
|        | C | 9             | 8         | —          | 5          | 真<br>(中級) | 0.05          | 1380       | 1.6          | 90.3                       |
|        | D | 5             | —         | 5          | 3          | 真<br>(中級) | 0.10          | 1410       | 1            | 91.1                       |
|        | E | 10            | —         | —          | 2          | 真<br>(高級) | 0.05          | 1380       | 1            | 89.7                       |

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>°</sup>

C 2 3 C 15/34

15/36

15/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所